

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-077188
(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl. H01L 21/68
B65G 49/00

(21)Application number : 2000-199520 (71)Applicant : EBARA CORP
(22)Date of filing : 30.06.2000 (72)Inventor : TANAKA AKIRA
OKUBO KAZUO
SUZUKI YOKO

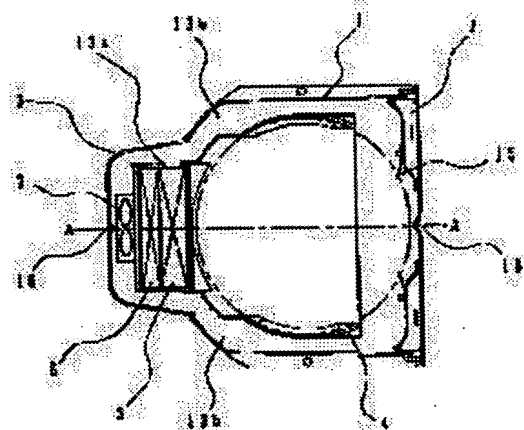
(30)Priority
Priority number : 11192322 Priority date : 06.07.1999 Priority country : JP

(54) SUBSTRATE CONVEYING CONTAINER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent contamination generated from a substrate itself and an internal structural member by a method wherein a circulating flow is formed in a holding container from a flow passage of flowing towards a substrate and a flow passage of flowing towards a blower, and this is purified with a particle elimination filter and a gaseous impurity capture filter to flow it towards a substrate holding part.

SOLUTION: The interior of a container body is sectioned into a central chamber 13a and a pair of individual chambers 13b positioned on both sides by a partition plate 4, an air flown into the central chamber 13a is branched to two parts by a guide plate 14, and a circulating passage of the air which passes the individual chamber 13b and returns to a fan motor 7 is formed. Here, the air passes a gaseous impurity capture film 6 and an ULPA 5 to be purified, is led into a gap of a wafer by an entrance rectification plate, flows along an inner surface of the rectification plate 14 and a wafer carrying in/out door 2, and inverses to pass the individual chamber 13b and return to the fan motor 7. In this process, a solid mater or a gaseous matter such as particles, etc., adhering to each part is carried to the circulating air flow, which flows to the wafer after purified.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

" [Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-77188
(P2001-77188A)

(43)公開日 平成13年3月23日(2001.3.23)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

H 0 1 L 21/68
B 6 5 G 49/00

F I

H 0 1 L 21/68
B 6 5 G 49/00

テーマト*(参考)

T
A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-199520(P2000-199520)

(22)出願日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(31)優先権主張番号 特願平11-192322

(32)優先日 平成11年7月6日(1999.7.6)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72)発明者 田中 亮

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72)発明者 大久保 和雄

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72)発明者 鈴木 庸子

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(74)代理人 100091498

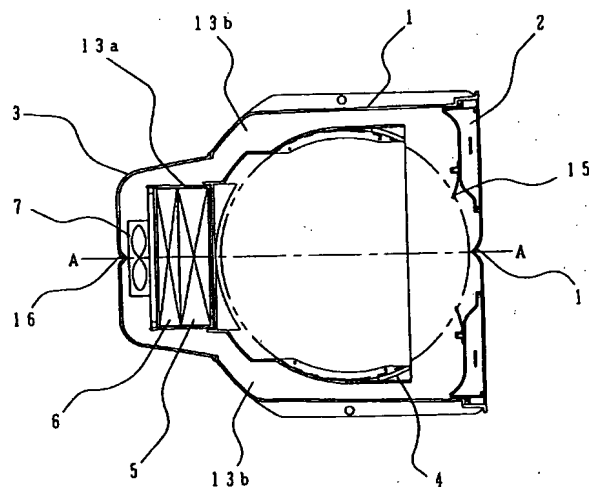
弁理士 渡邊 勇 (外1名)

(54)【発明の名称】 基板搬送容器

(57)【要約】

【課題】 収容した基板への外部雰囲気からの汚染を効率よく防止するだけでなく、基板自身及び内部構成部材から発生する汚染をも効果的に防止することができるようにし、且つ工場の自動化運転を可能にした基板搬送容器を提供する。

【解決手段】 容器本体とこれの正面に配置した開口部を密閉可能に覆うドアとにより構成される保持容器と、該保持容器内において基板に向かって流れる流路と送風装置に向かって流れる流路を有する循環流路を形成する隔壁と、前記基板に向かって流れる流路に配置されて基板をその主面を前記基板に向かって流れる流路にほぼ平行にして保持する基板保持部と、前記基板に向かって流れる流路において前記基板保持部の上流側に配置された粒子除去フィルタ5およびガス状不純物捕捉フィルタ6と、前記保持容器内に蔵されて前記循環流路を循環する循環気流を形成するファンモータ7とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 容器本体とこれの正面に配置した開口部を密閉可能に覆うドアとにより構成される保持容器と、該保持容器内において基板に向かって流れる流路と送風装置に向かって流れる流路を有する循環流路を形成する隔壁と、

前記基板に向かって流れる流路に配置されて基板をその主面を前記基板に向かって流れる流路にほぼ平行にして保持する基板保持部と、

前記基板に向かって流れる流路において前記基板保持部の上流側に配置された粒子除去フィルタおよびガス状不純物捕捉フィルタと、

前記保持容器に内蔵されて前記循環流路を循環する循環 airflow を形成するファンモータとを有することを特徴とする基板搬送容器。

【請求項 2】 容器本体とこれの底面に配置した開口部を密閉可能に覆うドアとにより構成される保持容器と、該保持容器内において基板に向かって流れる流路と送風装置に向かって流れる流路を有する循環流路を形成する隔壁と、

前記基板に向かって流れる流路に配置されて基板をその主面を前記基板に向かって流れる流路にほぼ平行にして保持する基板保持部と、

前記基板に向かって流れる流路において前記基板保持部の上流側に配置された粒子除去フィルタおよびガス状不純物捕捉フィルタと、

前記保持容器に内蔵されて前記循環流路を循環する循環 airflow を形成するファンモータとを有することを特徴とする基板搬送容器。

【請求項 3】 前記請求項 1 又は 2 に記載の基板搬送容器において、ウエーハ搬出入ドア自動開閉装置上に置かれた時、自動的に二次電池を充電するための充電端子を有することを特徴とするウエーハ搬出入ドア自動開閉装置。

【請求項 4】 前記請求項 1 又は 2 に記載の基板搬送容器が複数台数待機することが可能で、基板搬送容器が前記待機場所に着座することにより自動的に充電を開始するための充電端子を有することを特徴とする基板搬送容器待機ステーション。

【請求項 5】 前記請求項 1 又は 2 に記載の基板搬送容器内を、乾燥空気では置換後、清浄空気を循環換気することを特徴とする基板の清浄度維持方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエーハ、フォトマスク又はハードディスク等の被処理物を極めて清浄度の高い雰囲気下で保管又は運搬するのに使用して好適な基板搬送容器に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、半導体工場において製造された

半導体ウエーハやフォトマスク等の基板を搬送・保管する時に、雰囲気空気中に存在する微量の粉塵やガス状不純物が半導体ウエーハ等の対象物へ付着すると製品歩留まりの低下につながり、この傾向は、集積度の増加に伴って益々顕著になる。また、磁気ディスクにおいても、磁気抵抗ヘッドの登場により、記録の高密度化が一段と加速しており、粉塵だけでなくガス状不純物に対する高い清浄度が求められつつある。

【0003】このような搬送・保管の場合に基板を収容する清浄空間を作るため、ファンモータと HEPA (high efficiency particle air) フィルタや ULPA (ultra low penetration air) フィルタを搭載したクリーンボックス等が開発されている。また、例えば、半導体ウエーハ周辺を局部的に清浄化する方法として、半導体ウエーハを収納したクリーンボックス内を高純度の窒素で置換し、清浄度維持と自然酸化膜の成長を抑えるようにしたものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記 HEPA フィルタや ULPA フィルタを使用したものでは、粒子状汚染物は除去できるものの、微量の有機又は無機ガスは除去できない。また、循環する空気が被処理物の清浄化に直接寄与しない部分に大量に流れたり、クリーンボックス内で滞留部があると、クリーンボックス内の換気効率の向上が望めず、清浄化された空気による被処理物の汚染防止効果が薄れてしまう。また、窒素置換する方法では、容器内面や半導体ウエーハ自身から発生する不純物を除去できないばかりでなく、窒素使用による安全上の問題がある。

【0005】半導体製造工場においては、シリコンウエーハの大口径化と微細化が急速に進みつつある。ウエーハの大口径化に伴い、ウエーハを搬送する容器も大型化し、重量も増大する。このため、人間によるウエーハ搬送容器の取り扱いが困難になる。また、集積回路の微細化により、半導体工場内での最大の汚染源である人間からの隔離、即ち機械による搬送及び搬送容器ドアの開閉が必須になってくる。

【0006】本発明は上記課題に鑑み、収容した基板への外部雰囲気からの汚染を効率よく防止するだけでなく、基板自身及び内部構成部材から発生する汚染をも効果的に防止することができるようにし、且つ工場の自動化運転を可能にした基板搬送容器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明は、容器本体とこれの正面に配置した開口部を密閉可能に覆うドアとにより構成される保持容器と、該保持容器内において基板に向かって流れる流路と送風装置に向かって流れる流路を有する循環流路を形成する隔壁と、前記基板に向かって流れる流路に配置されて基板をその主

面を前記基板に向かって流れる流路にほぼ平行にして保持する基板保持部と、前記基板に向かって流れる流路において前記基板保持部の上流側に配置された粒子除去フィルタおよびガス状不純物捕捉フィルタと、前記保持容器に内蔵されて前記循環流路を循環する循環気流を形成するファンモータとを有することを特徴とする基板搬送容器である。

【0008】このように、保持容器内に循環流れを形成し、これを粒子除去フィルタ及びガス状不純物捕捉フィルタで物理的及び化学的に清浄化してから基板保持部10に向けて流すので、容器内に、容器の内壁や基板自身に付着する粒子、あるいは容器から発生するガス等の汚染源があったとしてもこれが基板保持部にある基板を汚染することが防止される。また、ウエーハ搬出入ドアが基板保持部よりも下流側になるので、開閉の際に汚されやすい容器から基板が汚染されることも防止される。

【0009】半導体製造装置及び材料に関する国際的な規格として、SEMI (Semiconductor Equipment and Materials International) スタンダードがある。SEMI スタンダードは、200mmウエーハや300mm20ウエーハ等の搬送容器の標準インターフェイスに関する項目が規定されている。開口部を側面に配置する構造は、300mmウエーハ用搬送容器で規定されているフロント・オープニング・インターフェイスに適応させるものである。

【0010】ガス状不純物捕捉フィルタの膜材としては、例えばイオン交換不織布又は繊維と活性炭素繊維又は粒状活性炭又は破砕活性炭又は粒状シリコンを単独又は組み合わせたもの、あるいはこれらを同時に積層し、30一体化したものをを用いることができる。イオン交換不織布又は繊維や、セルロース系、アクリル系及びリグニン系繊維を炭化賦活した活性炭素繊維によって、空気中に存在するアンモニア等のイオン又はミストに含まれるフッ酸や塩酸等のイオン物質を効率よく吸着して、除去することができる。イオン交換不織布又は繊維は、放射線グラフト重合反応により製造したものを用いることができる。

【0011】請求項2に記載の発明は、容器本体とこれの底面に配置した開口部を密閉可能に覆うドアとにより構成される保持容器と、該保持容器内において基板に向かって流れる流路と送風装置に向かって流れる流路を有する循環流路を形成する隔壁と、前記基板に向かって流れる流路に配置されて基板をその主面を前記基板に向かって流れる流路にほぼ平行にして保持する基板保持部と、前記基板に向かって流れる流路において前記基板保持部の上流側に配置された粒子除去フィルタおよびガス状不純物捕捉フィルタと、前記保持容器に内蔵されて前記循環流路を循環する循環気流を形成するファンモータとを有することを特徴とする基板搬送容器である。

【0012】請求項1の内容と異なる点は、自動開閉用

ラッチ機構を有するドア体が容器の底部に配置されていることである。SEMIスタンダードによると、200mm以下のウエーハ搬送容器の標準メカニカルインターフェイスが、容器底面が開閉する構造になっていることによる。

【0013】請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記ドアを、自動開閉用ラッチ機構を有するようにしてもよい。これにより、基板搬送容器に基板の受渡し場所を提供する受渡しステーション等に着座した時に、自動的にドアを開いて迅速に受渡し行なうことができる。

【0014】請求項3に記載の発明は、前記請求項1又は2に記載の基板搬送容器において、ウエーハ搬出入ドア自動開閉装置上に置かれた時、自動的に二次電池を充電するための充電端子を有することを特徴とするウエーハ搬出入ドア自動開閉装置である。半導体工場の自動化が進むと、ファンモータの駆動電源である二次電池の充電も自動化しなければならない。自動化対応基板搬送容器が必ず滞在する場所は、半導体製造装置へウエーハを搬入・搬出するウエーハ搬出入ドア自動開閉装置である。自動化対応基板搬送容器がウエーハ搬出入ドア自動開閉装置上に置かれた時に自動的に二次電池の充電を行なうことにより、人間の操作を介することなく、長期間連続的にファンモータを運転・制御することができる。

【0015】請求項4に記載の発明は、前記請求項1又は2に記載の基板搬送容器が複数台数待機することが可能で、基板搬送容器が前記待機場所に着座することにより自動的に充電を開始するための充電端子を有することを特徴とする基板搬送容器待機ステーションである。ファンモータの駆動電源である二次電池は限られた電池容量しか持たないため、数日以上の上時間運転はできない。予め決められた位置に着座し、複数台数の基板搬送容器に搭載している二次電池を自動的に充電・制御することにより、作業者を介すること無く長期間基板の保管を行なうことができる。また、本待機ステーションは、基板保管庫も兼ねる機能を持つ。

【0016】請求項5に記載の発明は、前記請求項1又は2に記載の基板搬送容器内を、乾燥空気で置換後、清浄空気を循環換気することを特徴とする基板の清浄度維持方法である。ウエーハは保管環境中の水及び酸素によって自然酸化膜が成長する。ウエーハ収納後に基板搬送装置内の空気を乾燥空気です置換し、水と酸素を極低濃度にする事により、自然酸化膜の抑制を行なうことができる。それと同時に、粒子汚染物質や有機物の吸着を防止することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1乃至図4は、本発明の第1の実施の形態の自動化対応基板搬送容器を示すものである。これは、複数の300mmウエーハ（被処理基板）

Wを容器本体内部に固定された溝型ポケットに収納した状態で収容し、搬送・保管等を行なうものである。この自動化対応基板搬送容器は、角筒状の容器本体1と、ウエーハ搬出入ドア自動開閉装置に連結されて該容器本体の側面の開口部を機械により開閉可能なウエーハ搬出入ドア2と、前記開口部と反対側に位置し、フィルタ類及びファンモータの着脱を行なうための開口部を覆う蓋体3と、ウエーハを保持するための溝型ポケット4とULPAフィルタ5、ケミカルフィルタ6、ファンモータ7とから構成され、これらを緊密に連結して気密性の高い保持容器が構成されている。

【0018】ウエーハ搬出入ドア2は機械による開閉が可能であり、容器本体底部にはウエーハ搬出入ドア自動開閉装置への精度の高い位置決めを行なうためのキネマティックカップリングピン8と係合するVグロブ9が設けられている。ウエーハ搬出入ドア2は、ウエーハ搬出入ドア自動開閉装置側から自動開閉できるように、位置決めピン受け部10と、ドア開閉用のラッチキーが挿入される受容部11が設けられている。また、搬送容器をOHT(Overhead Hoist Transport)やAGV(Automatic Guided Vehicle)といった搬送装置で搬送できるように、ロボティック・ハンドリング・フランジ12を装備する。前記Vグロブ9、位置決めピン受け部10とドア開閉用のラッチキーが挿入される受容部11、ロボティック・ハンドリング・フランジ12、その他自動化インターフェイスに関する事項は、SEMIスタンダードE1.9、E47.1、E57、E62に準拠した設計になっている。

【0019】容器本体の内部は、ウエーハ搬出入ドア2及び蓋体3の間に隙間を有する左右一対の溝型ポケットと一体化された仕切板4によって、中央の中央室13aと該中央室の両側に位置する一対の側室13bに区画されている。仕切板4のウエーハ搬出入ドア側には、ウエーハWに係合するようにドア側に広がるテーパ部を有する溝型ポケットが一体に設けられている。

【0020】中央室13aの溝型ポケット付きウエーハ保持容器の蓋体側には、主に粒子を除去することを目的とする粒子除去フィルタ5と不純物ガスを除去するガス状不純物捕捉フィルタ6が、蓋体側からウエーハ搬出入ドア側に空気を流通可能なように配置されている。一方、ケミカルフィルタ6上流側には、ファンモータ7がウエーハ搬出入ドア側に送り出すように配置されている。

【0021】ウエーハ搬出入ドア2の両端部は、内向きに滑らかに湾曲した形状に形成されているとともに、その中央部には、三角形の整流板14が設けられている。また、ウエーハ搬出入ドア2には、ウエーハ位置ズレ防止用の固定具15を装備する。同様に、蓋体3の内面も内向きに湾曲した形状に形成されているとともに、その中央部には、三角形の整流板16が設けられてい

る。また、複数枚のウエーハに対して均一に清浄空気を供給することを目的とした整流板17が、溝型ポケット付きウエーハ保持容器内側の、清浄空気吹き出し開口部に隣接して2箇所取り付けられている。

【0022】25枚のウエーハを溝型ポケット付きウエーハ保持容器に収納した場合、1枚目と25枚目のウエーハWと溝型ポケット付きウエーハ保持容器との隙間が、他のウエーハWどうしの間隔よりも広がっており、ウエーハWへの均一な流量供給を阻害する。清浄空気吹き出し開口部に整流板17を設けることにより、空気入口部において1枚目と25枚目のウエーハWとキャリア本体の間の隙間との流量の均一化を図り、効率的に清浄化を行なうことが可能になる。

【0023】蓋体3底部には、二次電池を内蔵した電源ユニット18が配設されており、これにはファンモータ7の端子19と接続する接点が設けられている。電源ユニット18の内部にはファンモータ7の運転制御基板が内蔵されており、ファンモータ7は、制御基板に予め入力された制御プログラムに沿って運転・停止のタイミングや回転数が制御されるようになっている。また、電源ユニット18の底部には充電用端子20が設けられており、ウエーハ搬出入ドア自動開閉装置上や充電ステーションに着座した時、装置側の端子と接続されて、自動的に二次電池を充電できる構造になっている。

【0024】ガス状不純物捕捉フィルタは、この実施の形態においては、有機物除去用の粒状活性炭を無機イオン除去用のイオン交換不織布で包んで構成されているが、メディアとしては、破碎活性炭、活性炭素繊維、高純度シリコン、ゼオライト、セラミックや添着活性炭等を用いてもよい。活性炭素繊維は、レーヨン、カイノール、ポリアクリロニトリルや石油、石油ピッチを原料とし、繊維状に賦形された炭素を水蒸気、炭酸ガス等で800℃以上の高温下においてガス化反応、いわゆる賦活反応させることにより得ることができる。活性炭素繊維には、強度維持と発塵防止の目的で吸着に寄与しないバインダー等を入れたものもあるが、素材的にはバインダー等の含有量が少ないほうが望ましい。

【0025】活性炭は賦活の過程で未組織炭素等が除去されることにより、基本結晶間に多数の細孔を有している。この細孔と大きな比表面積により、活性炭は大きな物理吸着性を持つ。この性質を利用して、粒状の活性炭を充填した活性炭フィルタが市販されている。また、エアフィルタ用膜材として、発塵が少なく、加工性が良く、粒状活性炭よりも細孔が微少で、比表面積の大きな活性炭素繊維を使用したフィルタや、オープンポーラス構造のウレタン発泡体に直径約0.5mmの粒状活性炭を担持したフィルタも市販されている。

【0026】また、半導体基板と同一材料である高純度シリコンを吸着剤として使用することもできる。高純度シリコンの表面状態は親水性と疎水性の2種類あり、そ

れぞれ吸着特性が異なる。一般的に希フッ酸で洗浄した疎水性表面の方が環境に敏感であり、炭化水素に対して極低濃度でも高い吸着特性を示す。しかし、疎水表面シリコンは酸化膜が成長すると親水表面に変わるため、時間と共に吸着特性が変わる欠点がある。親水表面は極性を持った有機物、例えばBHT(2,6-Di-t-butyl-p-cresol)やDBP(Dibutyl phthalate)をよく吸着する。いずれも、高純度シリコン単独ではなく、活性炭と組み合わせ使用するのが効果的である。

【0027】一方、イオン交換不織布や繊維は、例えば、放射線グラフト重合反応によりイオン交換基を導入することによって得ることができる。すなわち、有機高分子で構成される基材、例えばポリエチレン、ポリプロピレン等のポリマーや綿、羊毛等の天然高分子繊維や織布に、まず電子線やガンマ線等の放射線を照射して多くの活性点を発生させる。この活性点は、非常に反応性が高くラジカルといわれるが、このラジカルに単量体を化学結合させることによって、基材の性質とは別の単量体の持つ性質を付与することができる。

【0028】この技術は、基材に単量体を接ぎ足すようになるため、グラフト(接ぎ木)重合と呼ばれる。放射線グラフト重合によって、ポリエチレン不織布基材にイオン交換基であるスルホン基、カルボキシル基、アミノ基等を持つ単量体、例えばスチレンスルホン酸ナトリウム、アクリル酸、アリアルアミンなどを結合させると、通常イオン交換樹脂と呼ばれるイオン交換ビーズよりも格段にイオン交換速度の速い不織布のイオン交換体を得ることができる。

【0029】同様にイオン交換基を導入可能な単量体であるスチレン、クロルメチルスチレン、グリシジルメタクリレート、アクリロニトリル、アクロレイン等を基材に放射線グラフト重合させた後、イオン交換基を導入しても同様に基材の形状のままでイオン交換体とすることができる。

【0030】ULPAフィルタやHEPAフィルタの濾材には、ガラス繊維を使用していたが、ガラス繊維は半導体素子の製造プロセスで使用するフッ化水素(HF)蒸気と反応してBF₃を生成することが判明し、問題になってきた。近年、ボロンや金属等の不純物がなく、酸、アルカリ、有機溶剤等に侵されないPTFE(ポリテトラフルオロエチレン)を濾材に使用したULPAフィルタやHEPAフィルタが製品化されている。ここでは、必要に応じてガラス繊維とPTFEを使い分ければよい。

【0031】このように構成された自動化対応基板搬送容器の作用を説明する。図5は、本発明の第1の実施の形態で説明した自動化対応基板搬送容器の作用を示すものである。半導体製造装置に配置されたウエーハ搬出入ドア自動開閉装置に、あらかじめ洗浄されファンモータ駆動用電源等を組み込んだ自動化対応基板搬送容器を配

置し、ウエーハ搬出入ドア自動開閉装置側の動作によりウエーハ搬出入ドア2を開放する。その後、装置内のウエーハ・ハンドリングロボット21によりウエーハを取出して処理し、処理の終了したウエーハは自動化対応基板搬送容器に収容される。ウエーハ搬出入ドア自動開閉装置によりウエーハ搬出入ドア2が閉じられた時点からファンモータ7の運転を開始し、自動化対応基板搬送容器内の空気を清浄化する。ウエーハ搬出入ドア2が閉じられると、次プロセス装置又は保管庫にOHTやAGV等によって搬送される。

【0032】ファンモータ7は、予め設定されたプログラムに従って運転される。これにより、ファンモータ7からガス状不純物捕捉フィルタ6、ULPAフィルタ5、中央室13aまでの流れが生じる。中央室13aに流れた空気はウエーハ搬出入ドア2に設けた整流板14によって滑らかに2つに分岐し、それぞれ側室13bを通してファンモータ7に戻る空気の循環経路が形成される。

【0033】ここで、空気はガス状不純物捕捉フィルタ6とULPAフィルタ5を通過して清浄化され、溝型ポケットと一体化した仕切板4内側の開口部に設置された入口整流板17によってウエーハWの隙間に導かれる。入口整流板17を設けることにより、ウエーハWと溝型ポケットと一体化した仕切板4の隙間に空気が過剰に流れることが防止される。ウエーハWの間を通過した空気は、整流板14及びウエーハ搬出入ドア2の内面に沿って流れて反転し、側室13bを通してファンモータ7に戻る。

【0034】この過程で、各部に付着した粒子等の固形物質あるいはこれから生成するガス状物質は循環気流に運ばれ、ウエーハWの上流側の2種類のフィルタで清浄化されてからウエーハWに流れる。従って、外部からの汚染のみならず、容器内部にある物体からのいわゆる自己汚染も防止される。

【0035】ファンモータ7の運転パターンとしては、自動化対応基板搬送容器の使用状況に応じて適宜の態様が考えられる。一般に、初期には連続的にあるいは流速を大きくして運転し、積極的に容器内部に持ち込まれた汚染を除去する運転を行なう。ある程度の時間が経過した後は、流速を小さくしたり、運転を間欠的に行なったりして、収容されたウエーハWや容器内の構成部品から生成する汚染を防止する運転を行なう。これにより、ファンモータ7の消費電力が節約でき、結果として二次電池の充電頻度を少なくすることができる。

【0036】自動化対応基板搬送容器の幅Wを389.5mm、奥行きDを450mm、高さHを335mmにそれぞれ設定し、300ミリウエーハ25枚を収納した場合に、ウエーハWを含む全重量は約10kgである。この実施の形態では、ファンモータ7を動作させることにより、保持容器内において、風量0.12m³/mi

nの循環空気をウェーハWの隙間中心部の通過風速が0.03m/sになるように流すことができるように設定されている。循環風量はファンモータを変更することにより増減可能である。

【0037】図6及び図7は、本発明の第2の実施の形態を示すもので、この実施の形態が第1の実施の形態と異なる点は、ウェーハWのサイズが200mmであること、機械化インターフェイス用のドア23が、容器底部に位置すること、及びウェーハWがウェーハキャリア22に収納した状態で自動化対応基板搬送容器に收容されることである。自動化対応基板搬送容器内の空気清浄方法は第1の実施の形態と同様である。なお、第2の実施の形態では、ファンモータ7の駆動用二次電池及びファンモータ制御回路をボックスドア23に内蔵している。

【0038】自動化対応基板搬送容器の幅Wを283mm、奥行きDを342mm、高さHを254mmにそれぞれ設定し、200ミリウェーハ25枚を収納した場合に、ウェーハW及びウェーハキャリア22を含む全重量は約6kgである。この実施の形態では、ファンモータ7を動作させることにより、自動化対応基板搬送容器内において、風量0.05m³/minの循環空気をウェーハWの隙間中心部の通過風速が0.03m/sになるように流すことができるように設定されている。

【0039】第2の実施の形態における保管時間と有機

[単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$]

条 件	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻
自動化対応基板搬送容器	0.01	0.01	0.07	0.05	<0.01	<0.01
実 験 環 境	5.8	0.3	5.1	1.3	4.6	0.2

【0042】図9は、本発明の第3の実施の形態の自動化対応基板搬送容器待機ステーションを示す概要図である。これは、複数台数の自動化対応基板搬送容器を集中して待機することができる保管棚であり、ここでは300mmウェーハ用自動化対応基板搬送容器を例にして説明する。自動化対応基板搬送容器はAGVやOHTにより基板搬送容器置き台27まで搬送される。その後、専用搬送装置28により棚24に移動・保管される。棚24は約600mm間隔でキネマティックカップリングピン25が配置されており、専用搬送装置28により搬送された基板搬送容器は、キネマティックカップリングピン25と係合され所定の位置に着座すると、棚24に配設された充電用端子26が基板搬送容器底部の充電用端子20と接触して、自動的に充電を開始するシステムになっている。本待機ステーションにより、自動化対応基板搬送容器は長期間ウェーハを保管することができ、容器内部を清浄状態に維持したまま、いつでも搬送可能な状態で待機することが可能である。また、基板搬送容器に空気清浄器が組み込まれているため、待機ステーション設置場所は高い清浄環境にする必要はない。

物吸着量の関係を図8に示す。図8は親水処理ウェーハでの試験データであり、一般的に半導体製造工場で使用されている密閉容器のデータを比較対象として併記している。ファンモータ7の運転は、連続運転と、30秒運転、225秒停止を1サイクルとする間欠運転パターンの2例を示している。図8より、空気清浄器を搭載した自動化対応基板搬送容器に保管した場合の有機物吸着量は、一般的な密閉容器よりも低くすることが可能になることが分かる。有機物の吸着特性に関しては、ファンモータ7を連続的に運転するよりも、運転1、停止10程度の割合の間欠運転にした方がより吸着量を低く維持することができる。

【0040】次に、第2の実施の形態における自動化対応基板搬送容器内のイオン物質濃度の測定結果を下表に示す。ファンモータ7は連続運転である。サンプリングはインピンジャ法によって行ない、サンプリング流量は自動化対応基板搬送容器内空気循環流量の1/50である1L/minで70時間実施し、イオンクロマトグラフによりイオン物質濃度を算出した。表1より、空気清浄器を搭載した自動化対応基板搬送容器内のイオン物質濃度は0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下にできることが分かる。

【0041】

【表1】

【0043】図10及び図11は、本発明の第4の実施の形態を示す図である。この実施の形態は、第2の実施の形態に基板の履歴管理用記憶装置29が取り付けられるように改良したものである。この実施の形態において、ファンモータ7から送られた空気は、ガス状不純物捕捉フィルタ6、ULPAフィルタ5を通り、パンチングプレート30で気流が均一化されてウェーハへ供給される。パンチングプレート30は、開口率を変えて設計している。具体的には、フィルタ直下である上側は開口率を小さくし、下側は開口率を大きくする。これにより、ウェーハの積層方向への均一な気流を創り出している。空気はウェーハ間を通過後、容器の内壁に沿って再びファンモータ7に戻り、容器内を循環換気する。なお、この実施の形態は、代表的な自動化対応搬送容器について示した例であり、履歴管理用記憶装置29の取付位置を特定するものではない。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、保持容器内に循環流れを形成し、これを粒子除去フィルタ及びガス状不純物捕捉フィルタで物理的及び化学的に

清浄化してから基板保持部に向けて流すので、収容した基板への外部雰囲気からの汚染を効率よく防止するのみでなく、基板自身から発生する汚染をも効果的に防止することができるようにした自動化対応基板搬送容器を提供することができる。また、ウエーハ搬出入ドアを含むロードポートとのインターフェイスやOHTやAGVでハンドリングするためのロボティック・ハンドル・フランジは、SEMIスタンダードに準拠しており、人間による操作を無くすことができ、基板が汚染される要素を削減できる。この結果、粒子状、ガス状不純物による汚染を極度に避けなければならない半導体ウエーハやフォトマスク等の製造歩留まりの向上、品質の向上に寄与することができる。また、自動化対応基板搬送容器用の充電端子を装備したウエーハ搬出入ドア自動開閉装置や待機ステーションと組み合わせることにより、二次電池の充電が自動的に実施でき、半導体工場全体の自動化に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の空気清浄器を搭載した自動化対応基板搬送容器を示す上面断面図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の空気清浄器を搭載した自動化対応基板搬送容器を示す正面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態の空気清浄器を搭載した自動化対応基板搬送容器を示す裏面図である。

【図5】図1の実施の形態の空気清浄器を搭載した自動化対応基板搬送容器のウエーハ搬出入ドア自動開閉装置との接続を示す概要図である。

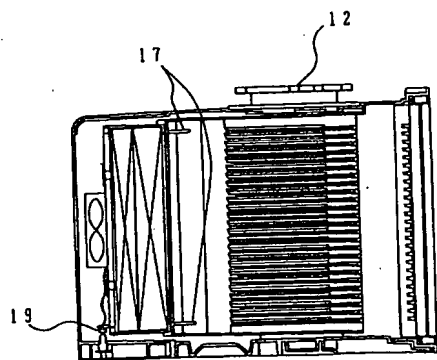
【図6】本発明の第2の実施の形態を示す上面断面図である。

【図7】図6のB-B線断面図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態における保管時間と有機物吸着量を示すグラフである。

【図9】本発明の第3の実施の形態である、空気清浄器を搭載した複数台数の自動化対応基板搬送容器の待機ステーションを示す概略図である。

【図2】



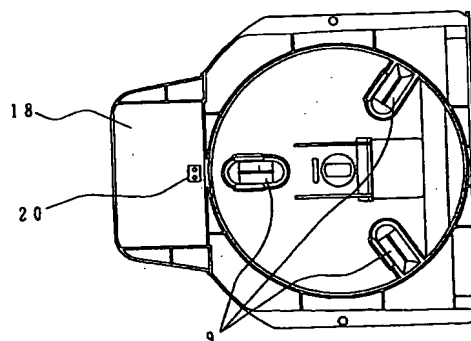
【図10】本発明の第4の実施の形態を示す上面断面図である。

【図11】図10のC-C線断面図である。

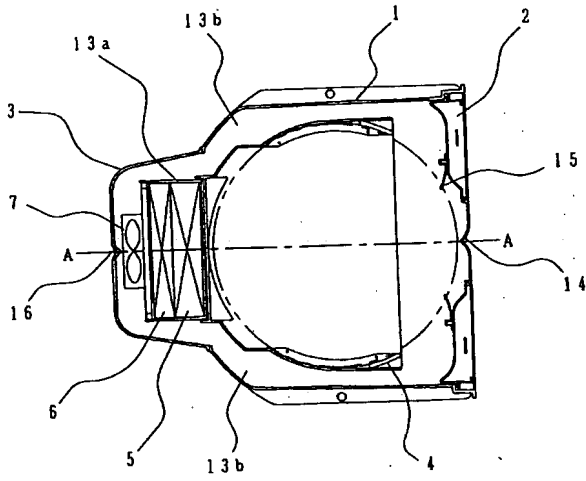
【符号の説明】

- 1 容器本体
- 2 ウエーハ搬出入ドア
- 3 蓋体
- 4 溝型ポケット付きウエーハ保持容器
- 5 ULPAフィルタ
- 6 ガス状不純物捕捉フィルタ
- 7 ファンモータ
- 8 キネマティックカップリングピン
- 9 Vグローブ
- 10 ウエーハ搬出入ドア位置決めピン受け部
- 11 ウエーハ搬出入ドア開放ラッチキー受容部
- 12 ロボティック・ハンドリング・フランジ
- 13 a 中央室
- 13 b 側室
- 14 整流板
- 15 ウエーハ固定具
- 16 整流板
- 17 入口整流板
- 18 電源ユニット
- 19 ファンモータ用端子
- 20 電源ユニット充電用端子
- 21 ウエーハ・ハンドリング・ロボット
- 22 ウエーハキャリア
- 23 底部ウエーハ搬出入ドア
- 24 保管棚
- 25 キネマティックカップリングピン
- 26 充電用端子
- 27 基板搬送容器仮置き台
- 28 専用搬送装置
- 29 履歴管理用記憶装置
- 30 パンチングプレート

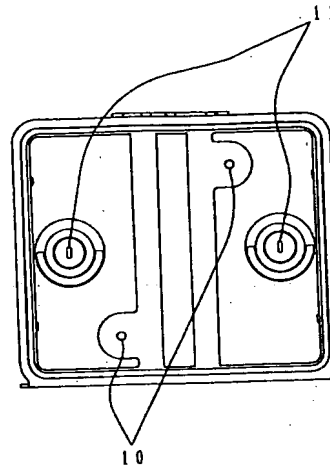
【図4】



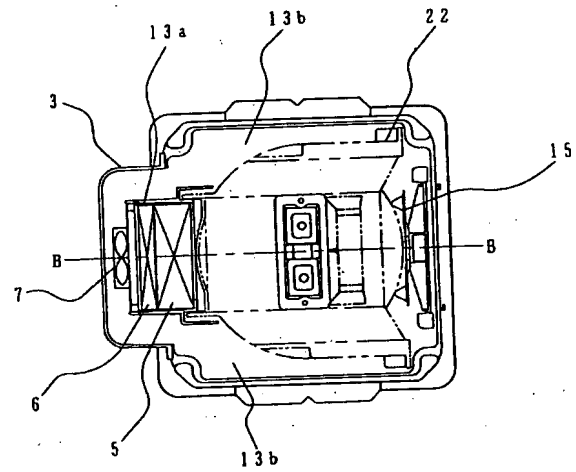
【図1】



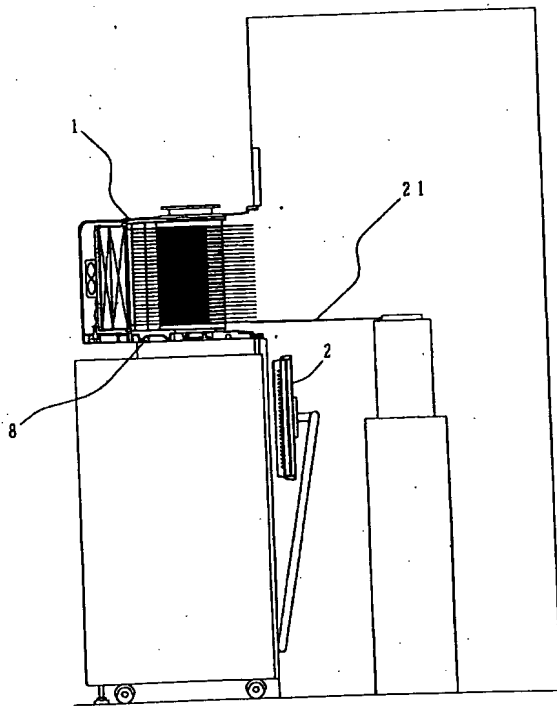
【図3】



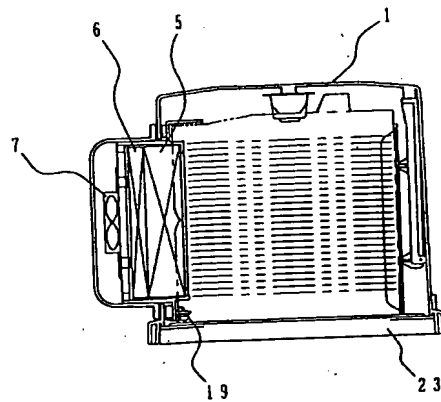
【図6】



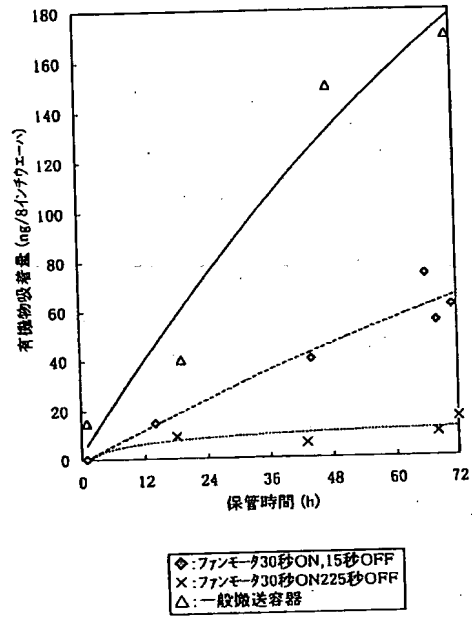
【図5】



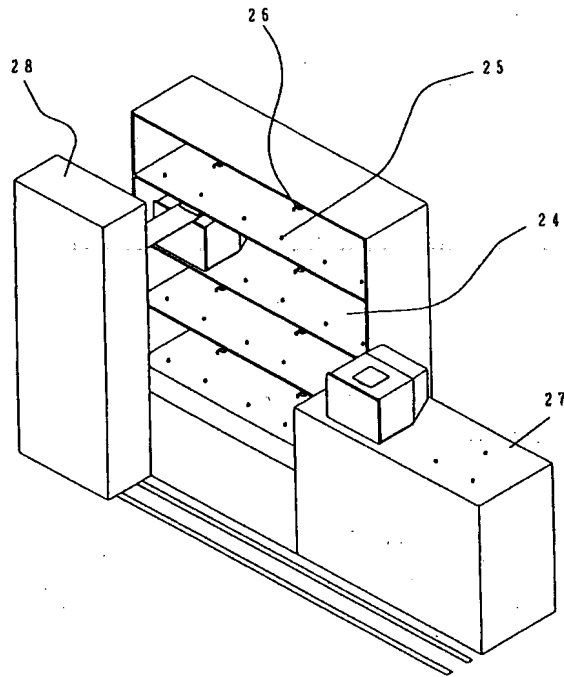
【図7】



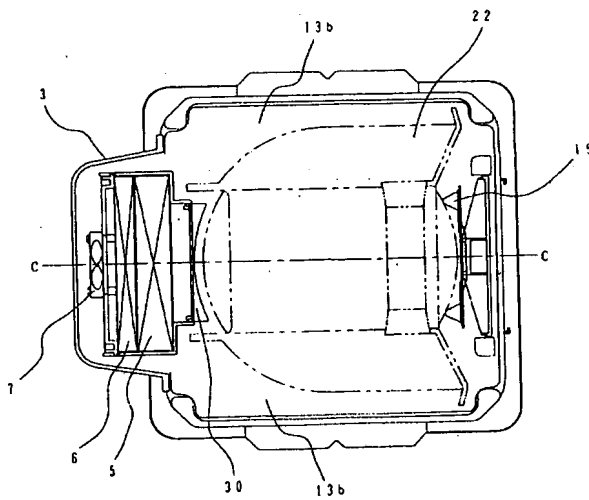
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

